

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 07202271  
PUBLICATION DATE : 04-08-95

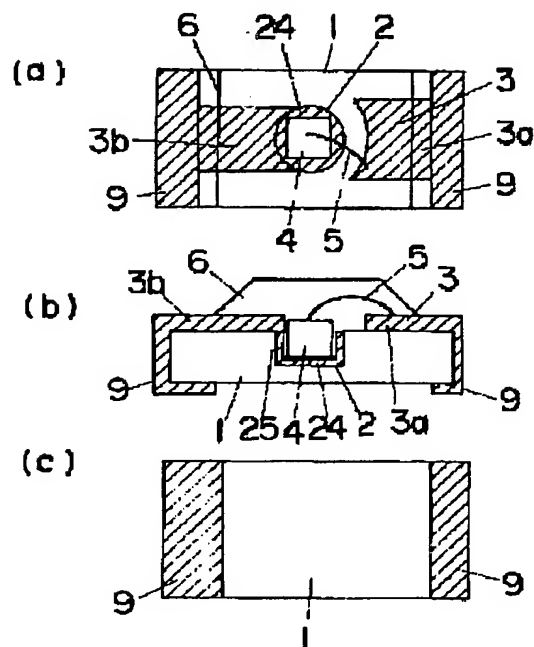
APPLICATION DATE : 28-12-93  
APPLICATION NUMBER : 05337484

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD;

INVENTOR : MATSUYAMA JUN;

INT.CL. : H01L 33/00

TITLE : LIGHT-EMITTING DIODE AND  
MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the thickness of a board by wire bonding a light-emitting diode chip to a circuit pattern on the surface of the board, and so providing a mold of transparent resin on the surface of the board as to cover the chip and the wires.

CONSTITUTION: A recess 2 is formed on a surface of the board 1, and a circuit pattern 3 is provided on the surface of the board 1. A light-emitting diode chip 4 is placed in the recess 2, and the chip 4 is wire bonded to the pattern 3 of the surface of the board 1. Further, a mold 6 of transparent resin is provided on the surface of the board 1 as to cover the chip 4 and the wires 5. Thus, thickness of the board 1 can be reduced to decrease its size.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-202271

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

N  
E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-337484

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 鈴木 俊之

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 中嶋 勲二

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 松山 純

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

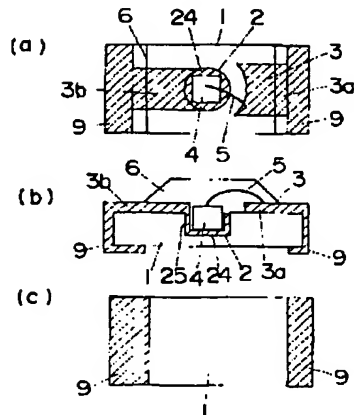
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 表面実装型の発光ダイオードを小型化し、薄型化する。

【構成】 樹脂成形品で作成される基板1の表面に凹部2を形成すると共に基板1の表面に回路パターン3を設ける。発光ダイオードチップ4を凹部2内に搭載すると共に発光ダイオードチップ4と基板1の表面の回路パターン3とをワイヤーボンディングする。発光ダイオードチップ4とワイヤー5を覆うように透明樹脂のモールド部6を基板1の表面に設ける。凹部2内にはワイヤー5を納める必要がないと共に凹部2の底面にワイヤー5を接続するためのスペースを設ける必要がなくなり、凹部2は発光ダイオードチップ4のみを納める深さと大きさに形成すればよい。このために基板1の厚みを薄く、小さく作成することが可能になる。



1…基板  
2…凹部  
3…回路パターン  
4…発光ダイオードチップ  
5…ワイヤー  
6…モールド部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂成形品で作成される基板の表面に凹部を形成すると共に基板の表面に回路パターンを設け、発光ダイオードチップを凹部に搭載すると共に発光ダイオードチップと基板の表面の回路パターンとをワイヤーボンディングし、発光ダイオードチップとワイヤーを覆うように透明樹脂のモールド部を基板の表面に設けて成ることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 凹部に複数の発光ダイオードチップを搭載して成ることを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオード。

【請求項3】 透明樹脂のモールド部の表面をレンズの形状に形成して成ることを特徴とする請求項1又は2に記載の発光ダイオード。

【請求項4】 基板の裏面の凹部に対応する箇所に放熱用ランドを設けて成ることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の発光ダイオード。

【請求項5】 基板の裏面側に凹部の底面を形成するように放熱板をインサートして設けて成ることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の発光ダイオード。

【請求項6】 基板の側端部に側面と裏面に開口する凹部を設け、凹部内に電極端子部を設けて成ることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載の発光ダイオード。

【請求項7】 樹脂成形して表面に凹部を設けた基板を作成すると共に基板の表面にめっきして回路パターンを形成し、凹部内に発光ダイオードチップを搭載して発光ダイオードチップと基板の表面の回路パターンとをワイヤーボンディングした後、発光ダイオードチップとワイヤーを覆うように透明樹脂をモールド成形して基板の表面にモールド部を設けることを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄型の表面実装型発光ダイオード及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から表面実装型発光ダイオードとしては、ガラスエポキシ樹脂積層板などの積層板を基板とするものが提供されており、この基板にドリル等を用いてザグリ加工することによって凹部を設け、この凹部内に発光ダイオードを搭載して製造するようにしている。しかし、ザグリ加工で形成した凹部のダイボンディング面となる底面は平坦面にならず、ダイボンディングで発光ダイオードを搭載することができない。

【0003】 そこで、図12に示すように、ガラスエポキシ樹脂積層板などの積層板で作成される基板1に回路パターン3を設けると共に基板1の表面に棒状の反射ケース14を接着することによって、ザグリ加工の必要なく、この反射ケース14の内側に凹部2が形成されるよ

うにし、そして凹部2内において基板1の表面に発光ダイオードチップ4を搭載し、さらに発光ダイオードチップ4と回路パターン3との間に金線等のワイヤー5をボンディングした後に、凹部2内に液状の透明樹脂15を注型して発光ダイオードチップ4とワイヤー5を封止して表面実装型発光ダイオードを製造するようにしている（図12において回路パターン3を斜線で示す）。しかしこのものでは、基板1の厚みに反射ケース14の厚みが付加し、全体としての厚みが厚くなって薄型化ができないという問題がある。

【0004】 このために、特開平1-283883号公報にみられるような発光ダイオードが提供されるに至っている。このものは図13(a)や図13(b)に示すように、熱可塑性樹脂の射出成形で凹部2を設けた基板1を作成し、立体パターンニングを施して凹部2の底面に回路パターン3を形成した後に、凹部2内に発光ダイオードチップ4を搭載すると共に発光ダイオードチップ4と凹部2内の回路パターン3との間にワイヤー5をボンディングし、そして凹部2内に液状の透明樹脂15を注型して発光ダイオードチップ4とワイヤー5を封止して表面実装型発光ダイオードを製造するようにしている（図13において回路パターン3を斜線で示す）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上記特開平1-283883号公報の図13(a)や図13(b)のものは、凹部2内に発光ダイオードチップ4とワイヤー5を封止するために、凹部2の深さは発光ダイオードチップ4の上に突出するワイヤー5が納められるように深く形成する必要があり、この結果、基板1の厚みが厚くなってしまふものであった。また凹部2の底面に発光ダイオードチップ4及びワイヤー5を接続する回路パターン3を形成するために、凹部2の面積を大きく形成する必要があり、基板1もこれに伴って大きく形成する必要があった。しかも図13(a)や図13(b)のものでは発光ダイオードチップ4の発光の反射のために凹部2の側面を傾斜させて反射傾斜面16を形成するようにしており、この反射傾斜面16によって凹部2の面積がさらに大きくなって基板1もさらに大きくなるものであった。

【0006】 このように特開平1-283883号公報のものにあっても、小型化や薄型化が困難であるという問題があった。本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、小型化し、薄型化することができる発光ダイオードを提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る発光ダイオードは、樹脂成形品で作成される基板1の表面に凹部2を形成すると共に基板1の表面に回路パターン3を設け、発光ダイオードチップ4を凹部2内に搭載すると共に発光ダイオードチップ4と基板1の表面の回路パター

3

ン3とをワイヤーボンディングし、発光ダイオードチップ4とワイヤー5を覆うように透明樹脂のモールド部6を基板1の表面に設けて成ることを特徴とするものである。

【0008】本発明にあって、凹部2に複数の発光ダイオードチップ4を搭載するようにしてもよい。また本発明にあって、透明樹脂のモールド部6の表面をレンズの形状に形成するようにしてもよい。さらに本発明にあって、基板1の裏面の凹部2に対応する箇所に放熱用ランド7を設けるようにしてもよい。

【0009】さらに本発明にあって、基板1の裏面側に凹部2の底面を形成するように放熱板8をインサートして設けるようにしてもよい。さらに本発明にあって、基板1の側端部に側面と裏面に開口する凹部10を設け、凹部10内に電極端子部9を設けるようにしてもよい。本発明に係る発光ダイオードの製造方法は、樹脂成形して表面に凹部2を設けた基板1を作成すると共に基板1の表面にめっきして回路パターン3を形成し、凹部2内に発光ダイオードチップ4を搭載して発光ダイオードチップ4と基板1の表面の回路パターン3とをワイヤーボンディングした後、発光ダイオードチップ4とワイヤー5を覆うように透明樹脂をモールド成形して基板1の表面にモールド部6を設けることを特徴とするものである。

【0010】

【作用】基板1の表面に凹部2を形成すると共に基板1の表面に回路パターン3を設け、発光ダイオードチップ4を凹部2内に搭載すると共に発光ダイオードチップ4と基板1の表面の回路パターン3とをワイヤーボンディングするようにしているために、凹部2内にはワイヤー5を納める必要がないと共に凹部2の底面にワイヤー5を接続するためのスペースを設ける必要がなく、凹部2は発光ダイオードチップ4のみを納める深さと大きさに形成すればよく、基板1の厚みを薄く、小さく作成することが可能になる。

【0011】

【実施例】以下本発明を実施例によって詳述する。図1及び図2は本発明の一実施例を示すものであり、その製造の工程を図3に基づいて説明する。まず、熱可塑性樹脂を射出成形して基板1を作成する。この成形に用いる熱可塑性樹脂としては、半田付け時の熱処理に対する耐熱性があり、被めっき性のある樹脂が好ましく、例えば液晶ポリマー（ポリプラスチック社製「ベクトラーC-820」など）や、ポリエーテルイミド（PEI：ゼネラルエレクトリック社製「ウルテム」など）、ポリフタルアミド（アモコ社製「アモデル」など）、ポリフェニレンオキサ이드（PPS：大日本インキ社製など）を用いることができる。またこの樹脂を成形する成形機としては、射出速度700mm/sec以上の超高速射出成形機を使用して凹部2の底の薄内部に十分に樹脂が充填

4

されるようにするのがよく、例えば口精樹脂工業社製の「PS80E5I」成形機を用いることができる。

【0012】上記のように樹脂の成形で図3(a)のような表面に凹部2が形成された基板1を作成することができるものである。ここで、基板1は多数のものを連続させると共にこれを複数列配列した図4のような多数個取り用の成形板17として成形するようにしてある。図4において18は基板1の各列を分離している分離スリットである。

【0013】次に、ソフトエッチング等の処理をして基板1の全面を粗面化した後、無電解銅めっき等の無電解めっきをおこなって、図3(b)のように基板1の全面に1μm程度の厚みの無電解めっき層19を形成する。次で、基板1の両面に図3(c)のようにドライフィルムレジスト20をラミネートする。ドライフィルムレジスト20としては銅めっきやニッケルめっき、金めっき等の耐めっき製を有するものが用いられるものであり、例えばデュボン社製の厚み30μmのネガタイプのものを使用することができる。そして図3(d)のようにマスク21をドライフィルムレジスト20の表面に重ねて露光し、さらにマスク21を外して現像することによって、図3(c)に示すように回路パターン3を形成しない部分を残してドライフィルムレジスト20を除去してパターンニングする。図5に成形板17の全体のパターンニングの状態を示す（図5においてドライフィルムレジスト20を斜線で示す）。

【0014】次に、基板1に電気銅めっき等の電気めっきをおこなって、無電解めっき層19のうちドライフィルムレジスト20で覆われていない表面に図3(f)のように電気めっき層22を形成し、さらに電気ニッケルめっき及び金めっきをおこなって、図3(g)のように表面めっき層23を形成する。このようにして、ドライフィルムレジスト20で覆われていない部分に、無電解めっき層19と電気めっき層22と表面めっき層23からなる回路パターン3を形成することができるものであり、この回路パターン3の厚みは例えば、銅20μm、ニッケル5μm、金0.3μmである。この後、ドライフィルムレジスト20を図3(h)のように剥離した後、ドライフィルムレジスト20の剥離で露出する無電解めっき層19をソフトエッチングして図3(i)のように除去する。

【0015】上記のようにして、図6のように成形板17を構成する各基板1に回路パターン3を形成することができ（図6において回路パターン3を斜線で示す）、図6の鎖線の位置で成形板17を切断することによって、回路パターン3を形成した図1に示すような基板1に分離することができるものである。図1の実施例では、回路パターン3は基板1の一方の側部側の回路パターン3aと他方の側部側の回路パターン3bの離隔された一対のもので形成されるようにしてあり（図1におい

て回路パターン3を斜線で示す)、各回路パターン3 a、3 bの端部は基板1の側端面から下面にかけて取り出し用の電極端子部9、9として形成するようにしてある。また凹部2の底面には回路パターン3 bの一部をなすようにダイボンディング部2 4がめっきで形成してあり、さらに凹部2の内側面の全面に回路パターン3 bの一部をなすように反射層2 5がめっきで形成してあって、発光ダイオードチップ4からの光を反射させて発光効率を高めるようにしてある。

【0016】そして、発光ダイオードチップ4をダイボンディング等で凹部2内に固定することによって、回路パターン3 bに電気的に接続した状態で搭載すると共に、発光ダイオードチップ4と基板1の表面の回路パターン3 aとの間に金線等のワイヤー5をボンディングして発光ダイオードチップ4と回路パターン3 aとを電気的に接続し、さらに発光ダイオードチップ4とワイヤー5を覆うように透明樹脂を成形してモールド部6を基板1の表面に設けることによって、図1および図2に示すような表面実装型の発光ダイオードを作成することができるものである。モールド部6を成形する透明樹脂としては、光を散乱させるための充填剤を含有させたエポキシ樹脂等を用いるのが好ましく、基板1を金型にセットして射出成形等することによって、図1 2の従来例のような反射ケース1 4を用いるような必要なく、モールド成形でモールド部6を成形するようにしてある。

【0017】上記のように作成される表面実装型の発光ダイオードにおいて、発光ダイオードチップ4と基板1の表面の回路パターン3 aとをワイヤー5で接続するようにしているために、凹部2内にはワイヤー5を納める必要がなく、凹部2の底面にワイヤー5を接続するためのスペースを設ける必要がなく、凹部2は発光ダイオードチップ4のみを納める深さと大きさに形成すればよくなる。従って図1 3の従来のものに比べて、基板1の厚みを薄く、小さく作成することが可能になり、発光ダイオードを薄く小型化して作成することが可能になるものである。また、上記のようにモールド部6を成形する透明樹脂として光を散乱させるための充填剤を含有させたものを用いると反射効率が高くなって、図1 3の従来のもののように反射傾斜面1 6を凹部2の内側面に設けるような必要がなく、凹部2の内側面は基板1の表面に対して垂直面に形成することができ、この点でも基板1の大きさを小さく形成することができるものである。

【0018】図1の実施例では例えば、基板1の大きさを2.1mm×1.25mm×厚み0.40mm、凹部2の大きさを直径0.7mm×深さ0.15mm、モールド部6の厚みを0.3mmに形成してあり、回路パターン3 a、3 b間の絶縁距離を0.1mmにしてある。図7は本発明の他の実施例を示すものであり(図7において回路パターン3を斜線で示す)、凹部2内に複数の

発光ダイオードチップ4を搭載するようにしてある。例えば赤と緑のように2色の発光ダイオードチップ4を搭載することによって、3色発光の表面実装型発光ダイオードを作成することができる。勿論、発光ダイオードチップ4の搭載個数は2個(2種類)に限らず、3個の発光ダイオードチップ4、例えば赤、緑、青の3種類の発光ダイオードチップ4を搭載するようにすれば、フルカラーの表面実装型発光ダイオードを作成することができる。またこの実施例では複数の発光ダイオードチップ4の共通電極となる凹部2の底面のダイボンディング部2 4は基板1の裏面に形成した回路パターン3 bにスルーホール2 6を介して導通接続するようにしてある。勿論、ダイボンディング部2 4を各発光ダイオードチップ4毎に分離して形成すると共に回路パターン3 bを同様に分離して形成するようにしてもよい。

【0019】図8は本発明のさらに他の実施例を示すものであり、基板1の裏面の凹部2に対応する箇所に放熱用ランド7を設けるようにしてある(図8において回路パターン3及び放熱用ランド7を斜線で示す)。この放熱用ランド7は銅めっき等の金属めっきによる金属膜で凹部2の直径よりも大きな直径の円形に形成してある。このように放熱用ランド7を設けることによって、凹部2内に搭載した発光ダイオードチップ4の発熱を効率良く放熱することができ、また凹部2の底部の薄肉となる部分を放熱用ランド7で補強することができるものである。

【0020】図9の実施例では、基板1の裏側に凹部2に対応する位置において放熱板8をインサート成形して設けるようにしてある(図9において回路パターン3及び放熱板8を斜線で示す)。放熱板8は銅板等の金属板など熱伝導率が高くまた電気導通性のある材料で、凹部2の直径よりも大きな直径の円形に形成してあり、放熱板8の表面を凹部2の底に露出させるようにして凹部2の底面を放熱板8で形成するようにしてある。また放熱板8は反射層2 5を介して回路パターン3 bに導通接続されるようにしてあり、凹部2の底面を形成するこの放熱板8に発光ダイオードチップ4を搭載することによって、発光ダイオードチップ4を回路パターン3 bに電気的に接続することができるようにしてある。このように放熱板8を設けることによって、凹部2内に搭載した発光ダイオードチップ4の発熱を効率良く放熱することができ、また凹部2の底部の薄肉となる部分を放熱用板8で補強することができるものである。

【0021】図10の実施例では、基板1の表面に透明樹脂でモールド部6をモールド成形して設けるにあたって、モールド部6の表面を凸レンズなどのレンズの表面形状に形成するようにしてある。このようにモールド部6をレンズ形状に形成することによって、発光ダイオードチップ4からの光を集光させて発光効率を高めることができるものである。

【0022】図11の実施例は、電極端子部9を設けた基板1の側端部の下端部に側面と裏面に開口するように凹段部10を形成するようにしたものであり、マザーボード28等に発光ダイオードを実装するに際して各電極端子部9を半田29付けをするにあたって、半田29は凹段部10内に充填されて他方の電極端子部9へと至ることを無くすることができ、発光ダイオードの小型化に伴って電極端子部9の間隔が狭くなっても電極端子部9が半田29でショートすることを付勢で絶縁信頼性を高めるようにしたものであり、さらに半田付け性も良くすることができるものである。

【0023】

【発明の効果】上記のように本発明は、樹脂成形品で作成される基板の表面に凹部を形成すると共に基板の表面に回路パターンを設け、発光ダイオードチップを凹部内に搭載すると共に発光ダイオードチップと基板の表面の回路パターンとをワイヤーボンディングし、発光ダイオードチップとワイヤーを縦うように透明樹脂のモールド部を基板の表面に設けたので、凹部内にはワイヤーを納める必要がなく、凹部の底面にワイヤーを接続するためのスペースを設ける必要がなく、凹部は発光ダイオードチップのみを納める深さと大きさに形成すればよいものであり、基板の厚みを薄くまた小さく作成することが可能になって、発光ダイオードを薄く小型化して作成することが可能になるものである。

【0024】また本発明にあって、凹部に複数の発光ダイオードチップを搭載するようにしたので、多色発光ダイオードを作成することができるものである。また本発明は、透明樹脂のモールド部の表面をレンズの形状に形成したので、レンズ形状のモールド部を利用して発光ダイオードチップからの光を集光させて発光効率を高めることができるものである。

【0025】さらに本発明は、基板の裏面の凹部に対応する箇所に放熱用ランドを設けるようにしたので、凹部に搭載した発光ダイオードチップの発熱を放熱用ランドから効率良く放熱することができると共に、凹部の底部の肉となる部分を放熱用ランドで補強して強度を高めることができるものである。また本発明は、基板の裏面側に凹部の底面を形成するように放熱板をインサートして設けるようにしたので、凹部に搭載した発光ダイオードチップの発熱を放熱板から効率良く放熱することができると共に、凹部の底部の肉となる部分を放熱板で補強して強度を高めることができるものである。

【0026】さらに本発明は、基板の側端部に側面と裏面に開口する凹段部を設け、凹段部内に電極端子部を設

けるようにしたので、凹段部内に半田を充填させた状態で電極端子部を半田付けをすることができ、電極端子部のショートを防ぐことができると共に半田付け性を高めることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面断面図、(c)は底面図である。

【図2】同上の実施例の斜視図である。

【図3】同上の製造方法を示すものであり、(a)乃至(i)は各工程の断面図である。

【図4】図3(a)の工程における成形板の平面図である。

【図5】図3(c)の工程における成形板の平面図である。

【図6】図3(i)の工程における成形板の平面図である。

【図7】本発明の他の実施例を示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面断面図、(c)は底面図、(d)は正面図である。

【図8】本発明のさらに他の実施例を示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面断面図、(c)は底面図である。

【図9】本発明のさらに他の実施例を示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面断面図、(c)は底面図である。

【図10】本発明のさらに他の実施例を示す正面断面図である。

【図11】本発明のさらに他の実施例を示すものであり、(a)は正面断面図、(b)は底面図、(c)は底面側の斜視図である。

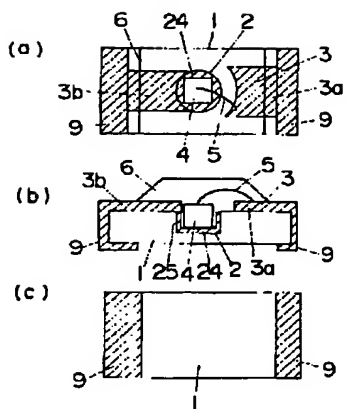
【図12】従来例を示すものであり、(a)は平面図、(b)は正面断面図である。

【図13】他の従来例を示すものであり、(a)、(b)はそれぞれ正面断面図である。

【符号の説明】

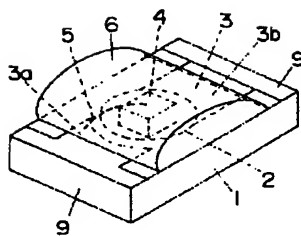
- 1 基板
- 2 凹部
- 3 回路パターン
- 4 発光ダイオードチップ
- 5 ワイヤー
- 6 モールド部
- 7 放熱用ランド
- 8 放熱板
- 9 電極端子部
- 10 凹段部

【図1】

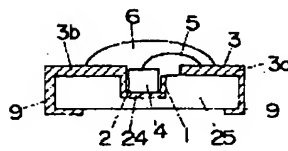


- 1…基板  
2…凹部  
3…同部パッキン  
4…発光ダイオードチップ  
5…ワイヤー  
0…モールド部

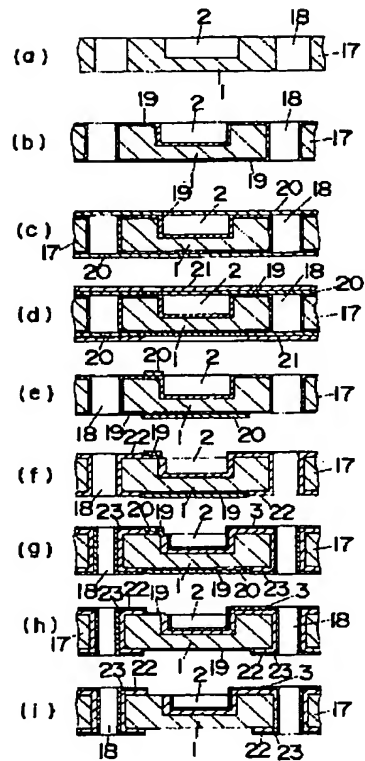
【図2】



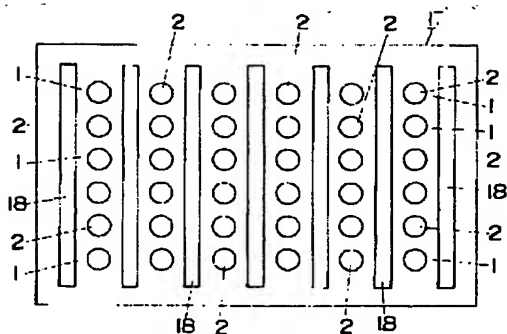
【図10】



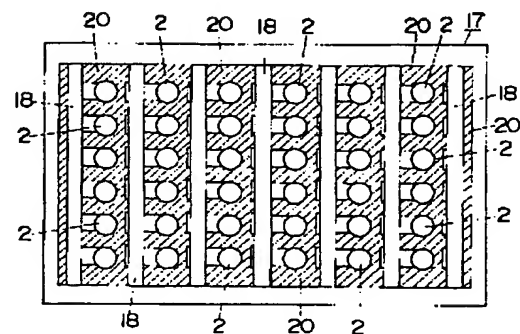
【図3】



【図4】

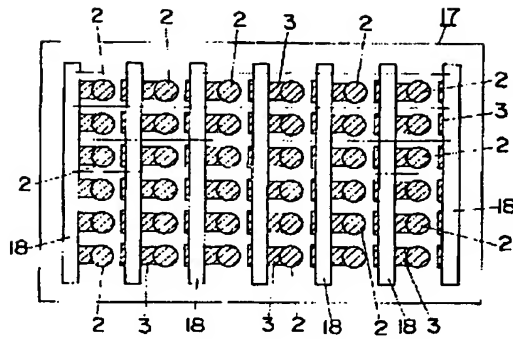


【図5】

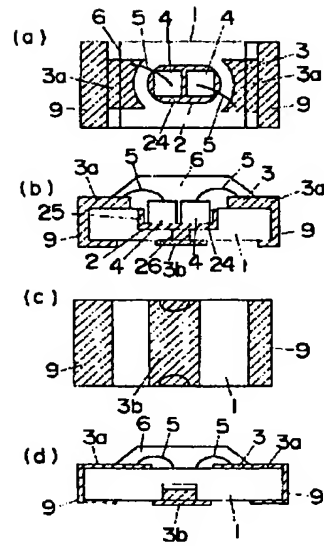




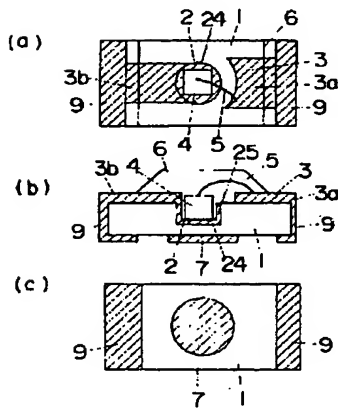
【図6】



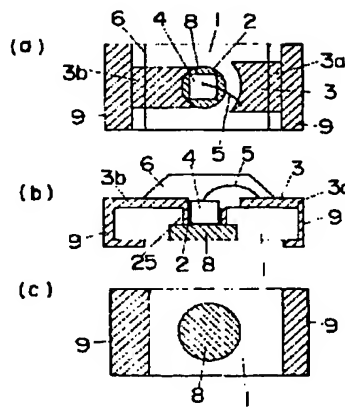
【図7】



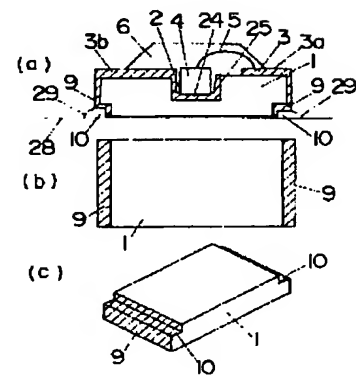
【図8】



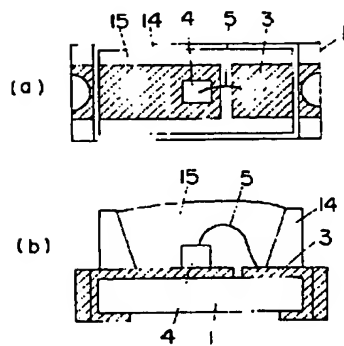
【図9】



【図11】



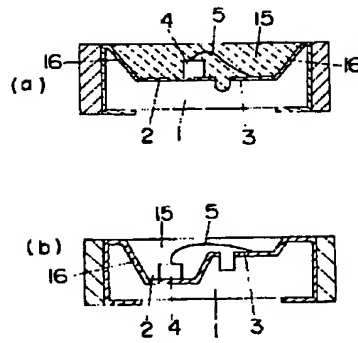
【図12】



(8)

特開平7-202271

【図13】



Docket # P2001,0258

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: GEORG BOGNER ET AL.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101